

PKM PENDAMPINGAN GURU MATEMATIKA SMP DI KOTA RUTENG MANGGARAI NTT UNTUK PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS AUGMENTED REALITY

Maximus Tamur^{1*}, Kristianus Viktor Pantaleon², Yudi Wibisono³,
Ananias Erlita Mamu⁴, Paulus Roldin Ganas⁵, Emilia Stefani Nurung⁶,
Ignasius Kevin Rinta⁷, Yosefus Januarisky Berchmans⁸

^{1,2,4,5,6,7,8}Pendidikan Matematika, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia

³Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

maximustamur@unikastpaulus.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Penggunaan media berbasis teknologi tinggi seperti Augmented Reality (AR) telah menjadi tren global akhir-akhir ini karena perannya yang dapat memperjelas konsep dan membantu menghadirkan obyek secara nyata. Namun faktanya pengetahuan dan minat para guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) matematika kecamatan Langke Rembong masih rendah dalam menggunakan media berbasis teknologi tinggi. Sehubungan dengan itu maka PKM ini bertujuan untuk mendampingi para guru untuk meningkatkan pemahaman dan ketrampilan dalam mengembangkan media digital berbasis teknologi imersif augmented reality. Metode yang digunakan adalah melalui workshop selama 2 hari pengembangan perangkat pembelajaran berbasis augmented reality. Mitra penelitian adalah MGMP matematika yang tergabung dalam komunitas Fibonacci. Persepsi para guru diukur dengan menyebarkan angket sebelum dan setelah kegiatan PKM. Dari hasil analisis respon para guru Tingkat pemahaman para guru di atas 94%. Para guru juga menyadari bahwa teknologi membantu mereka dalam pembelajaran, dan mampu meningkatkan meningkatkan kemampuan asbtraksi, representasi, visual, dan spasial siswa (>94%). Selanjutnya para guru berpendapat bahwa potensi penggunaan teknologi kedepannya sangat besar. Hal ini karena penggunaannya yang makin mudah dan manfaatnya yang besar. Namun dukungan dari pemerintah untuk sarpras penunjang teknologi, dan kerjasama dengan lembaga pendidikan tinggi sangat diperlukan agar penerapan media berbasis teknologi tinggi menjadi realistis.

Kata Kunci: *Pengabdian Kepada Masyarakat; Guru Matematika; Pengetahuan Kontek Teknologi; Augmented Reality.*

Abstract: *The use of high technology-based media such as Augmented Reality (AR) has become a global trend lately because of its role that can clarify concepts and help present objects in real life. However, the fact is that the knowledge and interest of teachers who are members of the Langke Rembong sub-district mathematics subject teachers' meeting (MGMP) are still low in using high technology-based media. In connection with that, this PKM aims to assist teachers to improve their understanding and skills in developing digital media based on immersive augmented reality technology. The method used is through a 2-day workshop on developing augmented reality-based learning tools. The research partner is MGMP mathematics who are members of the Fibonacci community. Teachers' perceptions were measured by distributing questionnaires before and after the PKM activities. From the analysis of the teachers' responses, the level of understanding of the teachers was above 94%. The teachers also realized that technology helped them in learning, and was able to improve students' abstraction, representation, visual, and spatial abilities (>94%). Furthermore, the teachers were of the opinion that the potential for using technology in the future is huge. This is because its use is getting easier and the benefits are great. However, support from the government for technology-supporting infrastructure, and cooperation with higher education institutions are needed so that the application of high-tech-based media becomes realistic.*

Keywords: *Community service; Math teacher; Technological Context Knowledge; Augmented Reality.*



Article History:

Received: 30-10-2024

Revised : 20-12-2024

Accepted: 21-12-2024

Online : 23-12-2024



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Penelitian global menemukan bahwa meskipun ada peningkatan permintaan bagi guru untuk menyajikan pengetahuan pedagogi dan konten teknologi di kelas namun mereka masih kesulitan menggunakan perangkat teknologi digital selama proses belajar-mengajar (Khan & Gul, 2022; McKenney & Voogt, 2017). Selanjutnya Khan & Gul (2022) mengidentifikasi bahwa penyebab semua ini adalah kurangnya literasi teknologi dari para guru. Secara umum kondisi tersebut juga didukung oleh hasil studi terbaru. Di Indonesia misalnya Soepriyanti et al. (2022) telah mengeksplorasi kompetensi literasi digital guru dan menemukan bahwa secara umum literasi digital guru Indonesia masih kurang yang disebabkan oleh minimnya pengembangan profesional. Senada dengan itu temuan penelitian Safihu et al. (2022) menyajikan fakta bahwa kompetensi teknologi guru di wilayah timur Indonesia sangat rendah.

Kondisi tersebut juga dialami oleh kelompok guru yang tergabung dalam Musawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika Fibonacci Langke Rembong 2 yang selanjutnya menjadi mitra dari pengabdian ini. Umumnya masalah mitra adalah rendahnya kemampuan dalam menggunakan teknologi di kelas. Hal ini juga terkonfirmasi dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Majir et al. (2021) bahwa para guru di Kota Ruteng NTT masih kesulitan dalam menerapkan teknologi di dalam kelas.

Sebagai upaya memecahkan masalah ini Soepriyanti et al. (2022) menyarankan adanya program pengembangan profesional melalui pelatihan dan workshop untuk para guru untuk meningkatkan kinerja dan kompetensi mereka dalam memanfaatkan literasi digital terutama akses teknologi di dalam pembelajaran. Sebelumnya telah ada pelatihan bagi mitra dalam menggunakan teknologi software matematika seperti pembelajaran berbasis geogebra dan etnomatematika (Lakapu et al., 2023; Tamur et al., 2022).

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian sebelumnya yang dilakukan oleh Lakapu et al. (2023); Tamur et al. (2022) ditemukan fakta bahwa para guru yang tergabung dalam kelompok MGMP Fibonacci Kabupaten Manggarai NTT sudah mulai menggunakan teknologi software matematika seperti geogebra. Namun para guru masih kesulitan untuk mengaksis dan menghadirkan berbagai kearifan lokal tersebut ke dalam kelas secara realtime. Pengetahuan dan minat dalam menggunakan teknologi di dalam pembelajaran masih kurang. Hasil penelitian Majir et al. (2021) bahkan memberikan angka persentase 10% saja guru yang menggunakan teknologi di kelas. Hal ini memperlihatkan fakta bahwa hanya 1 dari 10 orang guru di Kota Ruteng NTT yang menggunakan teknologi di kelas.

Berdasarkan kenyataan tersebut maka tujuan PKM ini adalah agar mitra; (1) Mampu melakukan identifikasi permasalahan pembelajaran matematika yang ada di SMP dan SMA; (2) Memahami konsep dasar dan mampu menggunakan media berbasis augmented reality; (3) Mampu menyusun perangkat pembelajaran berbasis augmented reality; (4) Mampu menuliskan

proses penyusunan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran dalam bentuk karya ilmiah yang siap dipublikasikan pada jurnal ilmiah; dan (5) Mampu bekerjasama dalam tim kerja. Selain itu dilakukan pendampingan kepada mitra, agar memiliki pengetahuan dan minat yang pada akhirnya melahirkan niat untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran matematika.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui pendampingan dan pelatihan para guru sebagai mitra kegiatan. Kegiatan pendampingan ini dilakukan secara luring melalui pertemuan tatap muka di Aula SMP Negeri 2 Ruteng yang merupakan pusat kegiatan dari kelompok MGMP Matematika di Kota Ruteng. Kelompok yang didampingi dalam kegiatan ini adalah musyawarah guru mata pelajaran (MGMP) Matematika Fibonacci kecamatan Ruteng Kabupaten Manggarai yang berjumlah 30 orang guru. Kelompok ini secara langsung berada di bawah Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga kabupaten Manggarai. Tahapan kegiatan dijelaskan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan. Pada tahap perencanaan kegiatan yang dilakukan adalah kelengkapan administrasi dan persiapan sosialisasi kegiatan; menyusun jadwal kegiatan, merancang kegiatan inti serta berkordinasi dengan mitra dan juga pihak narasumber kegiatan dari PT. Assembler Teknologi Indonesia terkait materi pelatihan.

2. Sosialisasi

Proses pendaftaran dan sosialisasi dilaksanakan pada bulan Agustus 2024. Melalui kordinasi dan komunikasi dengan Ketua MGMP akan disepakati pertemuan dengan agenda sosialisasi kegiatan PKM Pendampingan Guru Matematika SMP di Kota Ruteng Manggarai NTT untuk Perancangan dan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Augmented Reality.

3. Pelatihan

Tahapan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 27-29 Oktober 2024. Proses pelatihan dilakukan secara luring dimana para fasilitator mendatangi lokasi kegiatan yang berpusat di SMPN 2 Langke Rembong Kota Ruteng Kabupaten Manggarai NTT. Sementara salah satu trainer dari Assembler Edu mengikutinya secara virtual menggunakan zoom meeting. Tabel 3 menyajikan kerangka kegiatan workshop atau pelatihan bagi Guru Matematika SMP di Kota Ruteng Manggarai NTT untuk merancang dan mengembangkan Bahan Ajar Berbasis Augmented Reality.

Tabel 1. Kerangka Kegiatan Pelatihan atau workshop

Waktu	Topik	Luaran/capaian
Hari Pertama	a. Pengenalan Augmented Reality (AR) dan fitur-fitur Assemblr Studio Web b. Pengenalan Marketplace Assemblr c. Menambahkan Objek 3D, Gambar, teks, video dan audio	Para guru memiliki wawasan tentang teknologi AR dan platform assemblr edu
Hari Kedua	a. Mengimpor 3D dari marketplace dan menambahkan intereksi b. Penggunaan fitur AR Marker Assemblr c. Mempublikasikan Project	Produk fisik media berbasis augmented reality berupa costum marker, link media, dan kode barkot media
Hari Ketiga	a. Pendampingan tugas b. Pengumpulan tugas dan penggunaan akun premium	Produk fisik media berbasis augmented reality berupa costum marker, link media, dan kode barkot media

4. Evaluasi kegiatan

Evaluasi program dilakukan untuk mengetahui hasil dari pelaksanaan kegiatan yang telah dilakukan. Evaluasi ini telah dilakukan dengan cara membandingkan kondisi mitra sebelum program dilaksanakan dan kondisi mitra setelah program dilaksanakan. Adapun rincian evaluasi program dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan PKM

No	Kegiatan	Indikator	Kriteria
1	Pelatihan: Pengembangan media berbasis augmented reality	Mampu mengembangkan bahan ajar berbasis augmented reality	• Mampu menghasilkan produk fisik media berbasis augmented reality
2	Pelatihan: Pengembangan media berbasis augmented reality	Mampu mengembangkan bahan ajar berbasis augmented reality	• Mampu menghasilkan perangkat pembelajaran berbasis augmented reality yang dihasilkan guru
3	Pelatihan: Pengembangan media berbasis augmented reality	Mampu mengembangkan bahan ajar berbasis augmented reality	• Mampu mengembangkan Costum marker (penanda) yang menggunakan kearifan lokal.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan pengabdian ini adalah meningkatkan minat para guru dalam menggunakan media berbasis teknologi tinggi yaitu augmented reality. MGMP matematika di Kecamatan Langke Rembong Kabupaten Manggarai NTT dijadikan sebagai mitra PKM karena pengetahuan dan minat mereka dalam menggunakan media berbasis teknologi tinggi (*artificial intelligence, augmented reality, virtual reality*) di dalam pembelajaran masih kurang.

Meskipun mereka menyadari keunggulan kelas yang menerapkan teknologi tinggi namun mereka tidak memiliki ketrampilan yang memadai dalam menggunakan atau mengembangkannya. Tujuan utama PKM ini yaitu mengembangkan media digital berbasis teknologi imersif agumented reality kepada mitra dengan muatan materi; Pembelajaran dan media Inovatif, konsep dasar media berbasis augmented reality, dan pengembangan costum marker augmented reality. Tujuan tersebut dicapai melalui tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. Perencanaan

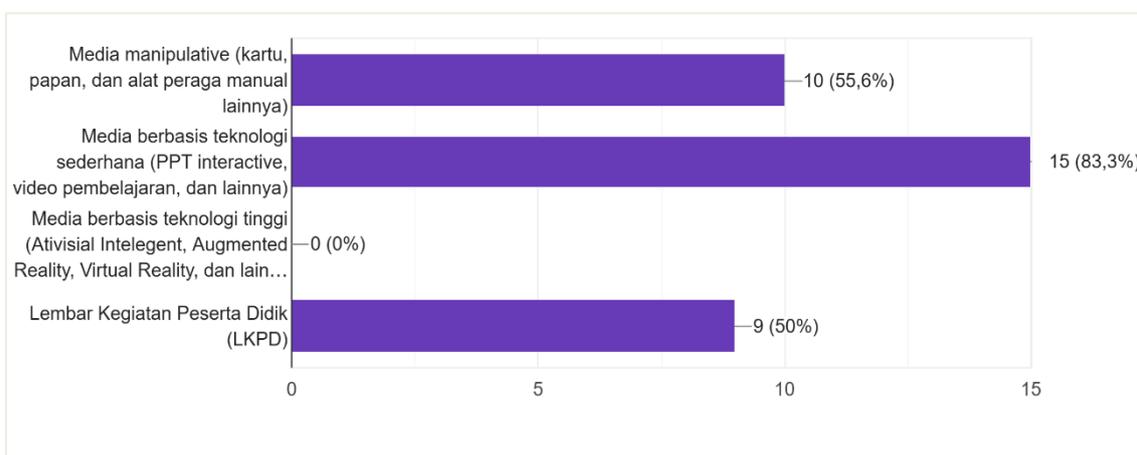
Hasil dari kegiatan perencanana yaitu adanya kesepakatan tentang jadwal sosialisasi, pelaksanaan kegiatan, dan juga evaluasi. Pada tahap ini instrument pendukung berupa angket tentang persepsi guru matematika dalam menggunakan media teknologi tinggi dalam pembelajaran telah disiapkan.

2. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan secara luring di Aula SMPN 2 Ruteng Hasil dari kegiatan sosialisasi dan sekaligus pendaftaran peserta yaitu terdatanya 30 orang guru yang bersedia menjadi peserta pelatihan. Berdasarkan sosialisasi tersebut maka pelaksanaan PKM disekapati pada tanggal 27-29 Oktober 2024. Pada saat sosialisasi ini disampaikan tentang peralatan yang harus disiapkan guru pada saat pelatihan yaitu lektop dengan ram minimal 4 dan handphone android.

3. Pelatihan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 27-29 Oktober 2024. Sebelum kegiatan dimulai tim pelaksana PKM menyebarkan angket tentang persepsi guru matematika dalam menggunakan media teknologi tinggi dalam pembelajaran. Gambar 1 menyajikan pengalaman 30 orang guru matematika dalam menggunakan berbagai pilihan media teknologi.



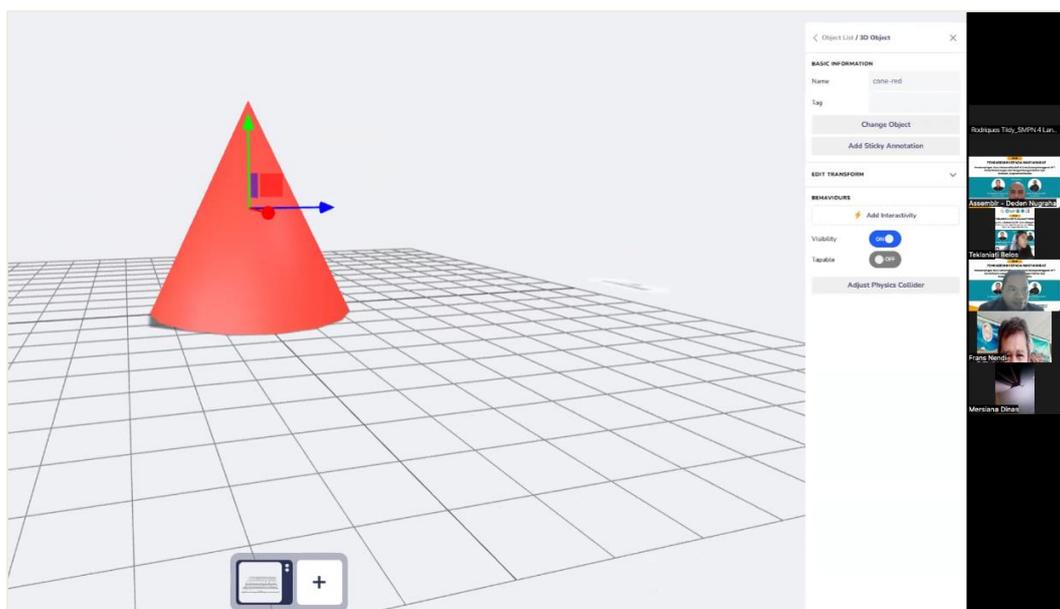
Gambar 1. Jenis Media yang sering digunakan para guru matematika

Berdasarkan Gambar 1 media yang sering digunakan oleh para guru adalah media berbasis teknologi sederhana seperti PPT, dan video interaktif. Sedangkan penggunaan media berbasis teknologi tinggi belum ada yang melakukannya. Pada pertemuan pertama tanggal 27 Oktober 2024 konten yang disampaikan adalah Pengenalan Augmented Reality (AR) dan fitur-fitur Assemblr Studio Web, Pengenalan Marketplace Assemblr, dan menambahkan Objek 3D, Gambar, teks, video dan audio. Gambar 2 memperlihatkan aktivitas para guru dalam menggunakan platform assembler edu untuk mengembangkan media berbasis teknologi tinggi yaitu AR.



Gambar 2. Aktivitas para guru dalam mengembangkan media berbasis AR

Pada kesempatan ini peserta yang hadir sebanyak 34 orang termasuk pelaksana meliputi dosen sebagai nara sumber, trainer dari assembler edu, mahasiswa dan para guru. Para guru didampingi untuk menggunakan berbagai fitur dalam membuat proyek pengembangan media. Selain itu para guru juga dilatih untuk mengembangkan costum marker dengan memanfaatkan platform lain seperti canva yang terhubung dengan assembler edu. Selain itu para guru juga diberi kesempatan untuk memperagakan proses pengembangan media seperti yang terlihat pada Gambar 3.



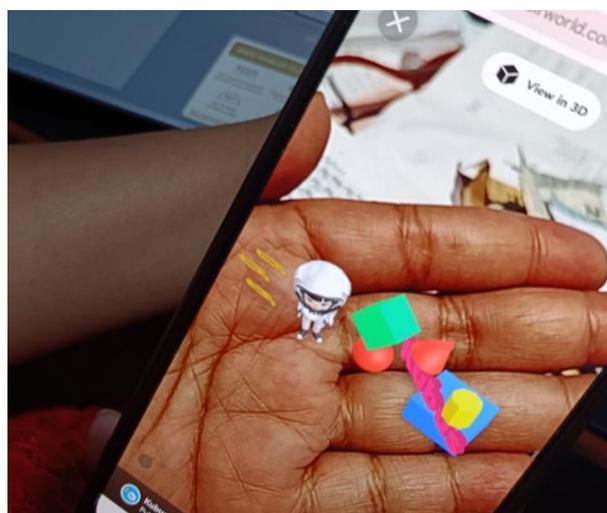
Gambar 3. Proses pendampingan pengembangan media

Pada Gambar 3, para guru dipandu langsung untuk mengembangkan media berbasis AR menggunakan platform assemblr edu. Pengembangan tersebut mulai dari pemilihan obyek 3D, memasukkan suara, membuat animasi, sampai pada publish. Aktivitas ini secara langsung memberikan ketrampilan dan pengalaman yang berharga sehingga mereka mampu menghasilkan produk bahan ajar berbasis AR. Pertemuan kedua dilakukan pada tanggal 28 Oktober 2024. Konten yang disampaikan adalah mengimpor 3D dari marketplace dan menambahkan intereaksi, menggunakan fitur AR Marker Assemblr, dan mempublikasikan Project. Peserta yang hadir sebanyak 32 orang termasuk pelaksana PKM. Pada pertemuan kedua ini fokus pada menghasilkan media yang menarik dengan berbagai fitur seperti mode AR, materi, dan kuis. Gambar 4 memperlihatkan aktivitas pada pertemuan kedua.



Gambar 4. Aktivitas pengembangan media pada hari kedua.

Gambar 4 para menyajikan proses pengembangan media AR dengan topik bangun ruang Kubus. Para guru dilatih juga untuk membuat intereaksi sehingga media yang dihasilkan terlihat lebih nyata. Media yang dihasilkan kemudian dipublish dan diujicobakan untuk di scan menggunakan foto google pada hp android. Hasilnya terlihat pada Gambar 5.

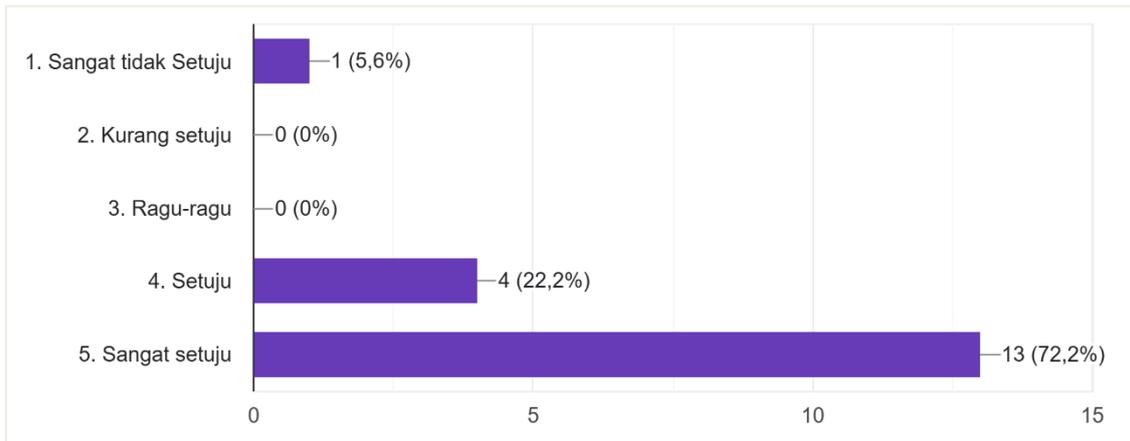


Gambar 5. Uji coba hasil pengembangan.

Gambar 5 merupakan salah satu sambel bukti keberhasilan para guru mengembangkan media berbasis AR. Ketika media yang dikembangkan di publish dan diujicobakan di scan menggunakan foto google pada kamera hp android terlihat bahwa media tersebut hadir secara real time atau nyata.

4. Evaluasi

Setelah kegiatan para guru diberikan angket tentang persepsi mereka dalam menggunakan media berbasis teknologi tinggi di kelas. Gambar 6 menyajikan ringkasan hasil persepsi para guru.



Gambar 6. Persepsi para guru menggunakan media teknologi tinggi

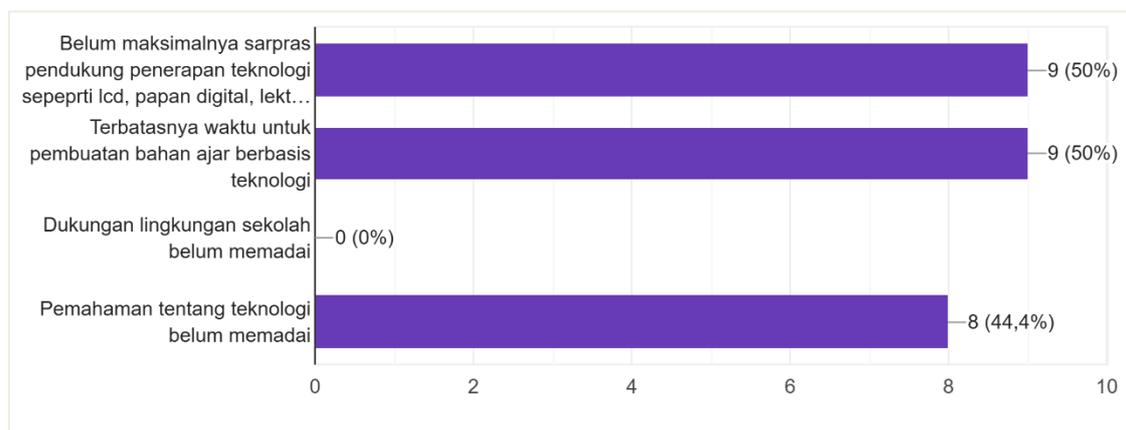
Gambar 6 memperlihatkan bahwa 94,4% para guru setuju bahwa menyadari bahwa teknologi AR dapat membantu mereka dalam pembelajaran dan menjadi realistis untuk diterapkan. Adapun ringkasan hasil angket yang dibagikan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Respon Para Guru Setelah Kegiatan PKM

Kriteria	Skor		
	Tinggi (%)	Sedang (%)	Rendah (%)
Tingkat pemahaman para guru	92,4	4,7	2,9
saya makin menyadari bahwa teknologi membantu saya dalam pembelajaran	94,4	0,0	5,6
Teknologi meningkatkan kemampuan asbtraksi, representasi, visual, dan spasial siswa	94,6	5,4	0,0
Potensi penggunaan teknologi kedepannya sangat besar	94,5	5,5	0,0

Berdasarkan Tabel 3 dampak dari pelatihan ini adalah meningkatnya pemahaman mitra di angka 92,4%. Setelah pelatihan para guru menyadari bahwa teknologi membantu mereka dalam pembelajaran matematika (94,4%). Selanjutnya setelah pelatihan para guru sepakat bahwa penggunaan media berbasis teknologi tinggi mampu meningkatkan kemampuan asbtraksi, representasi, visual, dan spasial siswa (94,6%). Hal ini karena

manfaat media AR yang dapat memberikan visualisasi dan menghadirkan benda nyata secara realtime (Hidayat et al., 2024; Huang et al., 2023; Tamur et al., 2024; Wangid et al., 2020). Dengan begitu para guru menyakini bahwa potensi penggunaan media berbasis teknologi tinggi seperti AR kedepannya sangat besar (94,5%). Hal ini karena penggunaan teknologi AR dapat memperdalam fokus siswa pada materi pembelajaran, dan memperjelas konsep (Nurjanah et al., 2020; Pereira et al., 2021; Tamur, 2021; Tamur et al., 2018, 2020; Pereira et al., 2021; Tamur et al., 2023). Terlepas dari potensi besar penggunaan media berbasis teknologi tinggi kedepannya, para guru dihadapkan dengan berbagai tantangan di lapangan. Gambar 7 menyajikan tantangan penggunaan media berbasis teknologi tinggi di kelas.



Gambar 7. Tantangan Penerapan Media AR

Berdasarkan Gambar 7 para guru masih dihadapkan dengan belum maksimalnya sarpras pendukung penerapan teknologi sepeprti lcd, papan digital, lektop, dan jaringan internet. Selain itu kسلitan para guru adalah terbatasnya waktu untuk pembuatan bahan ajar berbasis teknologi.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PKM di telah berhasil meningkatkan pemahan dan minat guru dalam menggunakan media berbasis teknologi tinggi seperti AR kedalam pembelajaran. Dari hasil analisis respon para guru Tingkat pemahaman para guru di atas 94%. Para guru juga menyadari bahwa teknologi membantu mereka dalam pembelajaran, dan mampu meningkatkan kemampuan asbtraksi, representasi, visual, dan spasial siswa (>94%). Secara keseluruhan, pelatihan ini bukan hanya meningkatkan ketrampilan para guru dalam mengembangkan media AR, tetapi juga menjadi sarana refleksi bagi guru atas praktik pengajaran mereka, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan prestasi siswa. Dukungan dari pemerintah daerah dan kerjasama dengan lembaga pendidikan tinggi sangat diperlukan agar pelatihan ini dapat berlangsung secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengakui dukungan dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kemendikbud yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui hibah nomor Manual.164/E5/DT.05.00/2024

DAFTAR RUJUKAN

- Hidayat, R., Qi, T. Y., Ariffin, P. N. B. T., Hadzri, M. H. B. M., Chin, L. M., Ning, J. L. X., & Nasir, N. (2024). Online game-based learning in mathematics education among Generation Z: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *19*(1), 1–8. <https://doi.org/10.29333/iejme/14024>
- Huang, S. Y., Tarng, W., & Ou, K. L. (2023). Effectiveness of AR Board Game on Computational Thinking and Programming Skills for Elementary School Students. *Systems*, *11*(1), 1-31. <https://doi.org/10.3390/systems11010025>
- Huang, Y., Tang, J., Pereira, J., Jihe, C., Tamur, M., & Neni, H. (2021). Students' Attitudes Towards Implementation of Hawgent Dynamic Mathematics Software on Curved Surface. *Inomatika*, *3*(2), 71–85. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v3i2.257>
- khan, R., & Gul, F. (2022). Exploring the relationship between digital literacy skills and Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) among secondary school teachers. *Global Social Sciences Review*, *VII*(II), 196–206. [https://doi.org/10.31703/gssr.2022\(vii-ii\).19](https://doi.org/10.31703/gssr.2022(vii-ii).19)
- Lakapu, M., Ningsi, G. P., Prasetyo, D. A. B., & ... (2023). Workshop Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Etnomatematika untuk MGMP Matematika SMP Kabupaten Manggarai. *Jurnal Abdimas Ilmiah ...*, *4*(5), 388–399. <https://pubs.ressi.id/index.php/jailcb/article/view/1693>
- Majir, A., Tamur, M., & Sennen, E. (2021). Writing scientific papers: exploring the difficulties of madrasah teachers in indonesia. *Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counseling*, *10*(2), 141–151.
- McKenney, S., & Voogt, J. (2017). Expert views on TPACK for early literacy: Priorities for teacher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, *33*(5), 1–14. <https://doi.org/10.14742/ajet.2502>
- Nurjanah, Latif, B., Yuliardi, R., & Tamur, M. (2020). Computer-assisted learning using the Cabri 3D for improving spatial ability and self-regulated learning. *Heliyon*, *6*(11), e05536. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05536>
- Pereira, J., Tang, J., Wijaya, T. T., Chen, J., Hermita, N., & Tamur, M. (2021). Modeling the Interior Angles of a Triangle using Hawgent Dynamic Mathematics Software. *Universitas Riau International Conference on Education Technology (URICET-2021)*, *1*(1) 37–41. <https://doi.org/10.1109/URICET53378.2021.9865932>.
- Safihu, L. O., Bundu, P., & Gani, H. A. (2022). The Effect of Information Technology Mastering on The Results of Elementary School Teacher Competency Test in Ambon City. *Jurnal Administrare*, *9*(2), 477. <https://doi.org/10.26858/ja.v9i2.39160>
- Soepriyanti, H., Waluyo, U., Sujana, M., & Fitriana, E. (2022). An Exploratory Study of Indonesian Teachers' Digital Literacy Competences. *Technium Social Sciences Journal*, *28*(2), 116–125. <https://techniumscience.com/index.php/socialsciences/article/view/332/124>
- Tamur, M. (2021). A Meta-Analysis of the Past Decade of Mathematics Learning Based on the Computer Algebra System (CAS). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1882, Issue 1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012060>
- Tamur, M., Juandi, D., & Kusumah, Y. S. (2020). The Effectiveness of the

- Application of Mathematical Software in Indonesia: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Instruction*, 13(4), 867–884. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13453a>
- Tamur, M., Ndiung, S., Weinhandl, R., Wijaya, T. T., Jehadus, E., & Sennen, E. (2023). Meta-Analysis of Computer-Based Mathematics Learning in the Last Decade Scopus Database: Trends and Implications. *Infinity Journal*, 12(1), 101. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p101-116>
- Tamur, M., Pantaleon, K. V., Apriani, M. S., Jehadus, E., Lakapu, M., Gahung, A., & Prasetyo, D. A. B. (2022). Pendampingan Guru Matematika Pada Kelompok Sinar Harapan Dalam Menggunakan Geogebra Terintegrasi Kearifan Lokal. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 4943. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11291>
- Tamur, M., Sennen, E., & Men, F. E. (2018). *Konsep Dasar Matematika Berbasis CAS dan DGS*. STKIP St. Paulus Ruteng.
- Tamur, M., Wibisono, Y., Makur, A., & Pantaleon, K. (2024). Challenges and Opportunities for Using Immersive Technology: A Meta-Analysis of the Effectiveness of Cross-Country Studies. *ICEHHA 2023*. <https://doi.org/10.4108/eai.15-12-2023.2345622>
- Wangid, M. N., Rudyanto, H. E., & Gunartati. (2020). The Use of AR-assisted storybook to reduce mathematical anxiety on elementary school students. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(6), 195–204. <https://doi.org/10.3991/IJIM.V14I06.12285>